

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

K. Ishii  
8/27/01  
Q65940  
1 of 1

J1040 U.S. PTO  
09/938586



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年 8月28日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-256790

出 願 人  
Applicant(s):

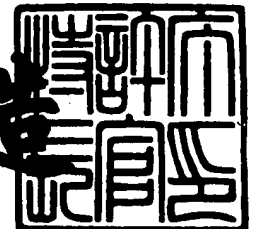
日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 5月31日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office.

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 53400106

【提出日】 平成12年 8月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 1/02

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

    【氏名】 石井 克浩

【特許出願人】

    【識別番号】 000004237

    【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100064621

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 山川 政樹

    【電話番号】 03-3580-0961

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 006194

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9718363

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 送信回路及び不要輻射波抑圧方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信周波数帯域が異なる複数の増幅器を有する送信回路において、

前記複数の増幅器のうち、動作中の第 1 の増幅器から発生する不要輻射波の周波数帯域が動作していない第 2 の増幅器の送信周波数帯域と略一致するとき、この第 2 の増幅器から漏れ出す前記不要輻射波と同一周波数帯域の成分を取り出すバンドパスフィルタと、

このバンドパスフィルタの出力信号と前記第 1 の増幅器の出力信号とを合成して出力する信号合成器と、

前記バンドパスフィルタと前記信号合成器との間に設けられ、前記バンドパスフィルタの出力信号の位相と前記第 1 の増幅器の出力信号中の前記不要輻射波の位相とが前記信号合成器において逆相となるように、前記バンドパスフィルタの出力信号の位相を調整して、位相調整後の出力信号を前記信号合成器に与える位相調整器とを有することを特徴とする送信回路。

【請求項 2】 送信周波数帯域が異なる複数の増幅器を有する送信回路において、

前記複数の増幅器のうち、動作中の第 1 の増幅器から発生する不要輻射波の周波数帯域が動作していない第 2 の増幅器の送信周波数帯域と略一致するとき、この第 2 の増幅器から漏れ出す前記不要輻射波と同一周波数帯域の成分を取り出す帯域通過処理と、

この帯域通過処理の出力信号と前記第 1 の増幅器の出力信号とを合成して出力する信号合成処理と、

前記信号合成処理を行う前に、前記帯域通過処理の出力信号の位相と前記第 1 の増幅器の出力信号中の前記不要輻射波の位相とが前記信号合成処理の際に逆相となるように、前記帯域通過処理の出力信号の位相を調整する位相調整処理とを有することを特徴とする不要輻射波抑圧方法。

【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、送信周波数帯域が異なる複数の増幅器を有する送信回路に係り、特に動作中の増幅器で発生する不要輻射波を抑圧することができる送信回路及び不要輻射波抑圧方法に関するものである。

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

現在、移動体通信の分野においては、端末の普及によるトラフィックの増加が著しく、周波数帯域が大きく離れた複数のシステムが存在している。また、利用者の利便性の向上のために、これら複数のシステムを1台の端末で実現するような市場の要求がある。

このような背景において、使用周波数が大きく離れた回路を複数搭載するよりは、その一部を共通化した方がコスト・実装面積の点から望ましい。この点は市場の要求も端末に関しては小型化の方向にあることから自明である。

## 【 0 0 0 3 】

以上のような市場の要求に対して、移動通信端末に、複数の送信周波数帯域を持つパワーアンプ回路である送信回路を搭載することが従来より提案されている。しかし、このような送信回路では、1つの半導体のダイの中に各送信周波数帯域に最適化された複数の回路を有するため、ある送信周波数帯域の回路が送信動作をしている場合、他の送信周波数帯域の回路は、動作していなくても、動作中の回路の影響を受けることが容易に想定される。

## 【 0 0 0 4 】

特に、ある送信周波数帯域が他の送信周波数帯域の2倍に近い場合、低い方の周波数帯域の増幅器で生じる2倍高調波は、高い方の周波数帯域の増幅器ではまさに所望の周波数となり、この2倍高調波を高い方の周波数帯域の増幅器において抑圧することは本質的に不可能である。

したがって、低い方の周波数帯域の増幅器が動作していて、高い方の周波数帯域の増幅器が動作していない場合、移動通信端末全体としては、動作していないはずの高い方の周波数帯域の増幅器の出力回路からも少量とはいえ無視できない

レベルの不要輻射波が放射されることになる。

【0005】

そこで、このような不要輻射波を抑圧するために、図2に示すようなデュアルバンド送信回路が提案されている。図2において、11はGSM900（890～915MHz）用の増幅器、12はDCS1800（1710～1785MHz）用の増幅器、13はGSM900用のローパスフィルタ（以下、LPFとする）、14はDCS1800用のLPF、15はダイプレクサ、16はアンテナである。図2の回路では、増幅器11、12の出力端子それぞれにLPF13、14を設けることにより、高調波成分等の不要輻射波を抑圧している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

以上のように、従来のデュアルバンド送信回路では、各周波数帯域の増幅器の後ろにLPFを設けて高調波成分等の不要輻射波を抑圧しているが、各増幅器の出力端子にLPFを直接接続することは、帯域内リップルが発生したり、送信周波数帯域内での減衰が発生したりするという問題点があり、また増幅器の負荷特性が安定しないという問題点があった。なお、図2の例は、2つの送信周波数帯域の増幅器を搭載したデュアルバンド送信回路であるが、3つ以上の送信周波数帯域の増幅器を搭載した送信回路においても、同様の問題が発生する。

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、各増幅器の出力にローパスフィルタを接続することなく、不要輻射波を抑圧することができる送信回路を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の送信回路は、複数の増幅器のうち、動作中の第1の増幅器から発生する不要輻射波の周波数帯域が動作していない第2の増幅器の送信周波数帯域と略一致するとき、この第2の増幅器から漏れ出す不要輻射波と同一周波数帯域の成分を取り出すバンドパスフィルタ（4）と、このバンドパスフィルタの出力信号と第1の増幅器の出力信号とを合成して出力する信号合成器（6）と、バンドパスフィルタと信号合成器との間に設けられ、バンドパスフィルタの出力信号の位

相と第 1 の増幅器の出力信号中の不要輻射波の位相とが信号合成器において逆相となるように、バンドパスフィルタの出力信号の位相を調整して、位相調整後の出力信号を信号合成器に与える位相調整器（5）とを有するものである。

また、本発明の不要輻射波抑圧方法は、送信周波数帯域が異なる複数の増幅器を有する送信回路において、複数の増幅器のうち、動作中の第 1 の増幅器から発生する不要輻射波の周波数帯域が動作していない第 2 の増幅器の送信周波数帯域と略一致するとき、この第 2 の増幅器から漏れ出す不要輻射波と同一周波数帯域の成分を取り出す帯域通過処理と、この帯域通過処理の出力信号と第 1 の増幅器の出力信号とを合成して出力する信号合成処理と、信号合成処理を行う前に、帯域通過処理の出力信号の位相と第 1 の増幅器の出力信号中の不要輻射波の位相とが信号合成処理の際に逆相となるように、帯域通過処理の出力信号の位相を調整する位相調整処理とを有するものである。

【 0 0 0 8 】

【発明の実施の形態】

〔実施の形態の 1〕

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図 1 は本発明の第 1 の実施の形態となるデュアルバンド送信回路の構成を示すブロック図である。図 1 のデュアルバンド送信回路は、増幅器 1、2 と、パワースプリッタ 3 と、バンドパスフィルタ（以下、BPF とする）4 と、位相調整器 5 と、信号合成器 6 と、LPF 7 と、ダイプレクサ 8 と、アンテナ 9 とから構成されており、増幅器 1 又は 2 に入力される信号を増幅してアンテナ 9 より送信する機能を有している。

【 0 0 0 9 】

増幅器 1、2 は、それぞれに最適化された所望周波数の入力信号を増幅して出力する。第 2 の増幅器 2 の所望周波数帯域は、第 1 の増幅器 1 の所望周波数帯域の略 2 倍とする。GSM900 の周波数帯域は 890～915MHz で、DCS1800 の周波数帯域は 1710～1785MHz であるから、ここでは、増幅器 1 を GSM900 用、増幅器 2 を DCS1800 用とする。

【 0 0 1 0 】

パワースプリッタ 3 は、増幅器 2 の出力信号を予め決められた任意の電力比で分割して出力する。

B P F 4 は、パワースプリッタ 3 の出力信号のうち、予め決められた周波数帯域の信号を通過させ、それ以外は減衰させる特性を持っている。

位相調整器 5 は、B P F 4 から入力された入力信号の周波数を保ったまま、入力信号の位相のみを任意にシフトさせる機能を持っている。

#### 【 0 0 1 1 】

信号合成器 6 は、増幅器 1 の出力信号と位相調整器 5 の出力信号の電力振幅を合成して、この合成結果を出力する。したがって、同一振幅で位相が反転している信号が合成されると、キャンセルされる。

L P F 7 は、パワースプリッタ 3 の出力信号のうち、ある特定の周波数以下の信号を通過させ、それ以上は減衰させる特性を持っている。この L P F 7 の特性は、増幅器 2 の所望周波数帯域以下の信号を通過させ、それ以上の周波数の信号を減衰させるように設定されている。

#### 【 0 0 1 2 】

ダイプレクサ 8 は、信号合成器 6 の出力信号と L P F 7 の出力信号のうち、増幅器 1 の所望周波数帯域の信号と増幅器 2 の所望周波数帯域の信号とを通過させ、それ以外の周波数帯域の成分を減衰させる特性を持っている。

#### 【 0 0 1 3 】

以上のようなデュアルバンド送信回路において、増幅器 1 で入力信号を増幅させる場合を想定して動作の説明を行う。

増幅器 1 に入力された G S M 9 0 0 帯の所望信号波は、増幅器 1 で増幅されて出力される。このとき、同時に高調波成分も発生することになる。また、増幅器 2 は動作していないものの、増幅器 2 の出力回路は増幅器 1 から発生する 2 倍高調波の周波数に近接した範囲で最適化されているので、不要輻射波は増幅器 2 からも発生するように見える。

#### 【 0 0 1 4 】

増幅器 2 の出力回路から漏れ出た不要輻射波は、パワースプリッタ 3 を介して B P F 4 に入力される。

B P F 4 の特性は、増幅器 1 の不要輻射波（本実施の形態では、増幅器 1 の所望周波数に対する 2 倍高調波）と同一周波数帯域の成分を取り出し、それ以外の周波数成分を減衰させるように設定されている。したがって、増幅器 2 から漏れ出た信号のうち、不要輻射波以外の信号は B P F 4 によって減衰される。

## 【 0 0 1 5 】

B P F 4 の出力信号は、位相調整器 5 を介して信号合成器 6 に入力される。ここで、位相調整器 5 は、B P F 4 の出力信号の位相と増幅器 1 の出力信号中の 2 倍高調波成分の位相とが信号合成器 6 において完全に逆相となるように、B P F 4 の出力信号の位相を調整して、この位相調整後の出力信号を信号合成器 6 に与える。

## 【 0 0 1 6 】

信号合成器 6 は、増幅器 1 の出力信号と位相調整器 5 の出力信号の電力振幅を合成して、この合成結果を出力する。増幅器 1 の出力信号中の 2 倍高調波成分と位相調整器 5 の出力信号は前述の通り逆相になっているので、信号合成器 6 による合成の結果、これらの成分は互いに相殺し合い、減衰して出力される。

そして、信号合成器 6 の出力は、ダイプレクサ 8 を介してアンテナ 9 より放射される。

## 【 0 0 1 7 】

以上のように、本発明の特徴は、複数の送信周波数帯域を持つ送信回路において、不要な高調波成分の位相を変化させて合成することにより抑圧可能な点にある。この送信回路においては、所望波の出力レベルの減衰や帯域内リップルの発生を最低限に抑えながらも、不要高調波の出力レベルを低減することが可能である。位相調整器 5 および信号合成器 6 はある程度の電流を消費する可能性があるものの、実際の構成例では増幅器 1，2 の消費電流と比較すると、その量は微々たるものであると言える。

## 【 0 0 1 8 】

なお、本実施の形態において、増幅器 2 で入力信号を増幅する場合、増幅器 2 に入力された D C S 1 8 0 0 帯の所望信号波は、増幅器 2 で増幅され、パワースプリッタ 3 を介して L P F 7 に入力される。L P F 7 は、D C S 1 8 0 0 帯の信



号を通過させ、それ以上の周波数の信号を減衰させる特性を持っている。LPF 7を通過したDCS 1800帯の所望信号波は、ダイプレクサ8を介してアンテナ9より放射される。こうして、図2に示した従来の回路と同様に、不要輻射波の抑圧を行うことができる。

## 【0019】

## 〔実施の形態の2〕

実施の形態の1におけるGSM900、DCS1800といった表現はそれぞれ900MHz、1800MHz付近の周波数帯域を示すもので、本発明におけるシステム方式を限定するものではない。同様に、実施の形態の1では、増幅器1がGSM900の帯域で最適化を行っている。これは、GSMの規格と一般的な増幅器の特性からGSMの2倍高調波の抑圧が技術的に最も実現が難しいからであって、適用をGSM900に限定するというものではない。

## 【0020】

また、実施の形態の1では、送信周波数帯域が異なる2つの増幅器1、2を搭載したデュアルバンド送信回路について説明しているが、送信周波数帯域が異なる3つ以上の増幅器を搭載した送信回路に本発明を適用してもよい。実施の形態の1の場合、図1のような構成により、動作中の増幅器1から発生する不要輻射波を抑圧しているが、3つ以上の増幅器を搭載する場合にも、動作中の第1の増幅器から発生する不要輻射波の周波数帯域と動作していない第2の増幅器の送信周波数帯域とが略一致すれば、図1のような構成により、第1の増幅器から発生する不要輻射波を抑圧することができる。したがって、第1の増幅器と第2の増幅器の組み合わせ毎に図1のような構成を設ければよい。

## 【0021】

また、実施の形態の1では、動作中の増幅器1から発生する不要輻射波のうち2倍高調波を抑圧しているが、原理的には動作中の第1の増幅器から発生する不要輻射波の周波数帯域と動作していない第2の増幅器の送信周波数帯域とが略一致していれば、2倍高調波でなくても抑圧することができる。

また、実施の形態の1では、例えばGaAsプロセスによるパワーアンプを仮定しているが、その半導体の製作プロセス等は限定しない。

【 0 0 2 2 】

実施の形態の 1 の位相調整器 5 は、例えばディレイラインのようなものを仮定しているが、能動素子などで構成されるなどその構成方法は問わない。

信号合成器 6 は、例えばミキサのようなものを仮定しているが、これも能動、受動を問わない。

そして、アンテナ 9 は、電力を空中に送出する性質のものであるが、本発明は有線でも無線でも適用することができる。

【 0 0 2 3 】

【発明の効果】

本発明によれば、第 2 の増幅器から漏れ出す、第 1 の増幅器の不要輻射波と同一周波数帯域の成分を取り出すバンドパスフィルタと、バンドパスフィルタの出力信号と第 1 の増幅器の出力信号とを合成して出力する信号合成器と、バンドパスフィルタの出力信号の位相と第 1 の増幅器の出力信号中の不要輻射波の位相とが信号合成器において逆相となるように、バンドパスフィルタの出力信号の位相を調整して、位相調整後の出力信号を信号合成器に与える位相調整器とを設けることにより、動作中の第 1 の増幅器から発生する不要輻射波を信号合成器による信号合成処理の過程で抑圧することができる。その結果、本発明では、第 1 の増幅器の出力にローパスフィルタを設ける必要がなくなるので、所望送信波の減衰と送信周波数帯域内のリップルの発生を抑えることができ、第 1 の増幅器自身の負荷特性の安定による効率の改善を見込むことができる。また、不要輻射波のレベルも従来並みあるいはそれ以上の改善が見込まれる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態となるデュアルバンド送信回路の構成を示すブロック図である。

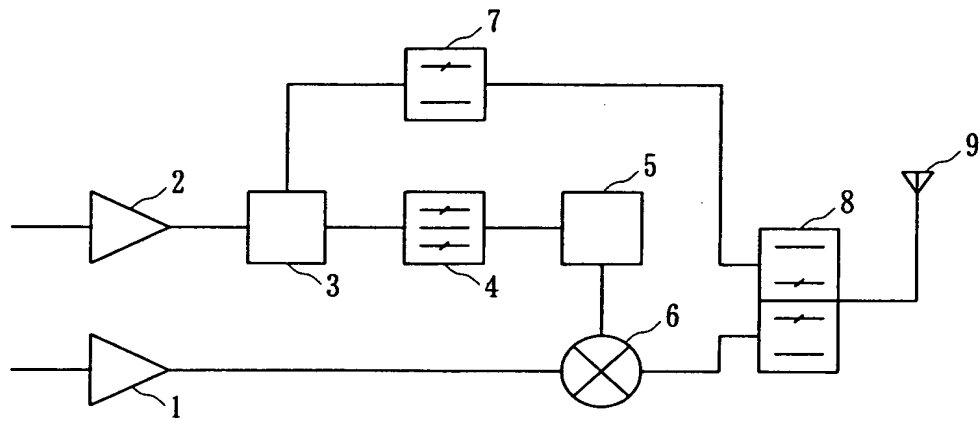
【図 2】 従来のデュアルバンド送信回路の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

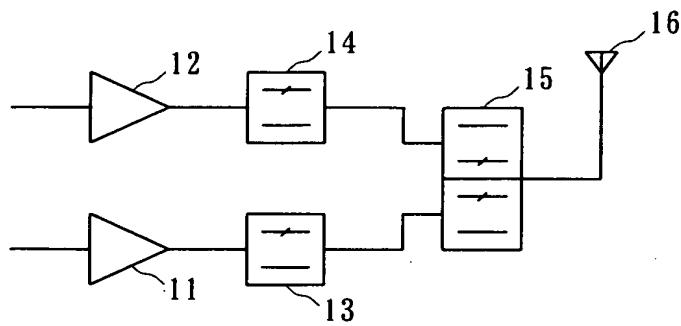
1、2…増幅器、3…パワースプリッタ、4…BPF、5…位相調整器、6…信号合成器、7…LPF、8…ダイプレクサ、9…アンテナ。

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 増幅器の出力にローパスフィルタを接続することなく、不要輻射波を抑圧する。

【解決手段】 B P F 4 は、動作中の増幅器 1 から発生する不要輻射波の周波数帯域が動作していない増幅器 2 の送信周波数帯域と略一致するとき、増幅器 2 から漏れ出す不要輻射波と同一周波数帯域の成分を取り出す。信号合成器 6 は B P F 4 の出力信号と増幅器 1 の出力信号とを合成して出力する。位相調整器 5 は、B P F 4 の出力信号の位相と増幅器 1 の出力信号中の不要輻射波の位相とが信号合成器 6 において逆相となるように、B P F 4 の出力信号の位相を調整して、位相調整後の出力信号を信号合成器 6 に与える。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社